Formatif

Exercice 1 :

Un condensateur a des armatures circulaires de rayon 6 cm séparées par une distance de 2 mm. Déterminez: (a) sa capacité ; (b) la charge sur chaque armature lorsque le condensateur est relié à une pile de 12 V.

Exercice 1 :

$r = 6\,cm$

$d = 2\,mm$

12V — C

a) $A = \pi r^2 = (0{,}06)^2 \pi$

$A = 0{,}0113\,m^2$

La capacité : $C = \frac{\varepsilon_0 A}{d} = \frac{8{,}85\,10^{-12} \times 0{,}0113}{0{,}002}$

$C = 5{,}0\,10^{-11}\,F$

b) Loi des mailles $\varepsilon - \Delta V_C = 0 \Rightarrow \Delta V_C = \varepsilon = 12V$

$C = \frac{q}{\Delta V} \Rightarrow q = C \times \Delta V$

$q = 5 \times 10^{-11} \times 12$

$q = 60 \times 10^{-11}\,C$

Exercice 2 :

Étant donné deux condensateurs de capacités C_1 = 0,1uF et C_2 = 0,25 uF, et une pile de 12 V, trouvez la charge et la différence de potentiel pour chacun s'ils sont reliés (a) en série; (b) en parallèle avec la pile.

Exercice 2 :

a) En Serie

$q(C_1) = q(C_2)$: condensateurs en Serie

$$C_{eq} = \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)^{-1}$$

$$= \left(\frac{1}{0,1} + \frac{1}{0,25}\right)^{-1} = 0,07\ \mu F$$

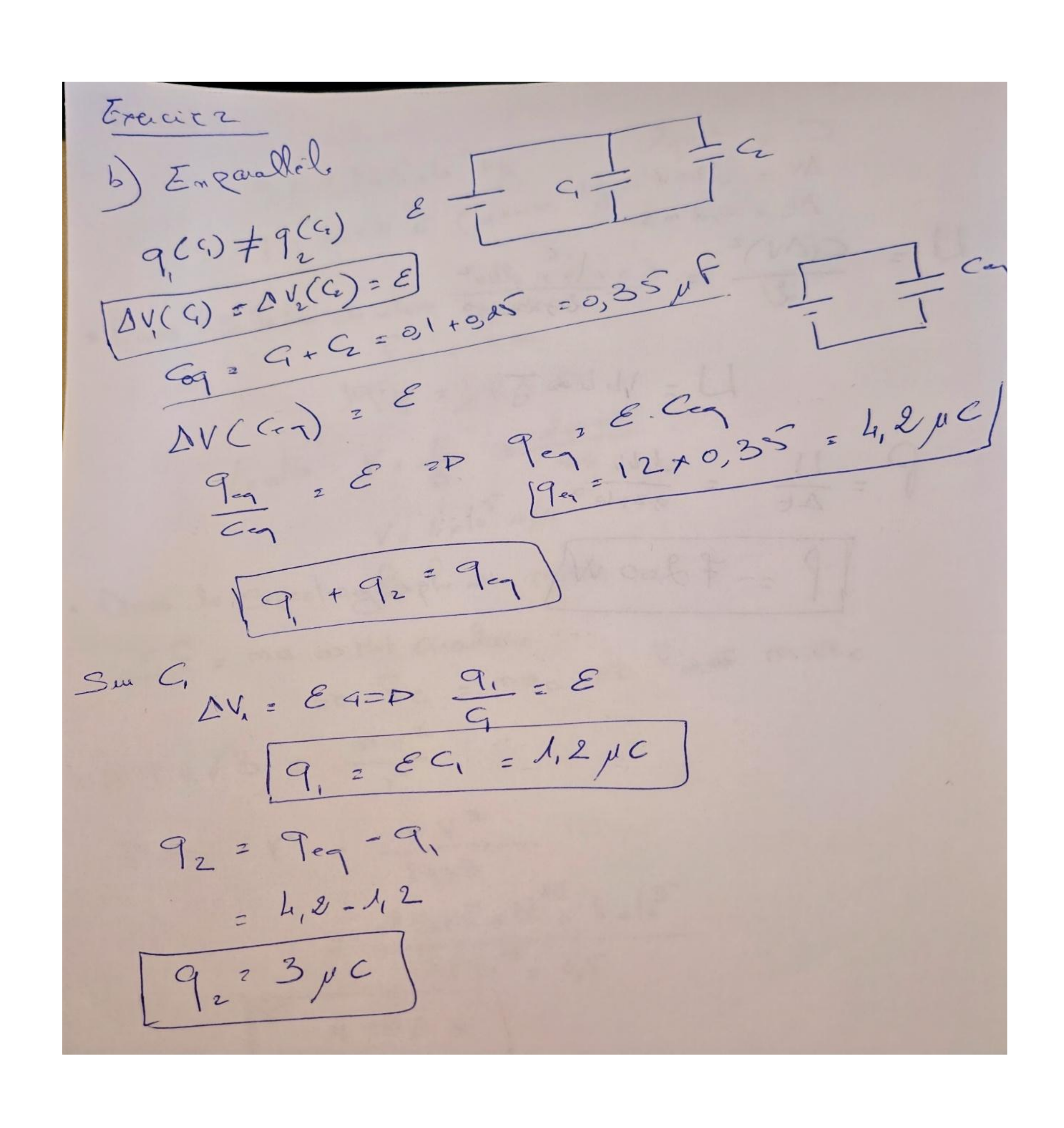
$$\Delta V(C_{eq}) = \mathcal{E} \Rightarrow \frac{q_{eq}}{C_{eq}} = \mathcal{E}$$

$$q_{eq} = \mathcal{E} \cdot C_{eq} = 12 \times 0,07 = 0,84\ \mu C$$

$$q(C_1) = q(C_2) = 0,84\ \mu C$$

$$\Delta V(C_1) = \frac{q}{C_1} = \frac{0,84 \times 10^{-6}}{0,1 \times 10^{-6}} = 8,4\ V$$

$$\Delta V(C_2) = \frac{q}{C_2} = \frac{0,84 \times 10^{-6}}{0,25 \times 10^{-6}} = 3,36\ V$$


Exercice 2

b) En parallèle

$q_1(C_1) \neq q_2(C_2)$

$\Delta V_1(C_1) = \Delta V_2(C_2) = \mathcal{E}$

$C_{eq} = C_1 + C_2 = 0,1 + 0,25 = 0,35\,\mu F$

$\Delta V(C_{eq}) = \mathcal{E}$

$\frac{q_{eq}}{C_{eq}} = \mathcal{E} \Rightarrow q_{eq} = \mathcal{E} \cdot C_{eq}$

$q_{eq} = 12 \times 0,35 = 4,2\,\mu C$

$q_1 + q_2 = q_{eq}$

Sur C_1

$\Delta V_1 = \mathcal{E} \Leftrightarrow \frac{q_1}{C_1} = \mathcal{E}$

$q_1 = \mathcal{E} C_1 = 1,2\,\mu C$

$q_2 = q_{eq} - q_1$

$= 4,2 - 1,2$

$q_2 = 3\,\mu C$

Exercice 3 :

Un condensateur de 50 uF possédant une différence de potentiel de 240 V se décharge complètement en 0,2 ms. Quelle puissance moyenne libère-t-il.

Exercice 3 :

$C = 50 \mu F$

$\Delta V = 240 V$

$\Delta t = 0{,}2 \text{ ms}$

$$U = \frac{C(\Delta V)^2}{2} = \frac{50 \times 10^{-6} \times 240^2}{2}$$

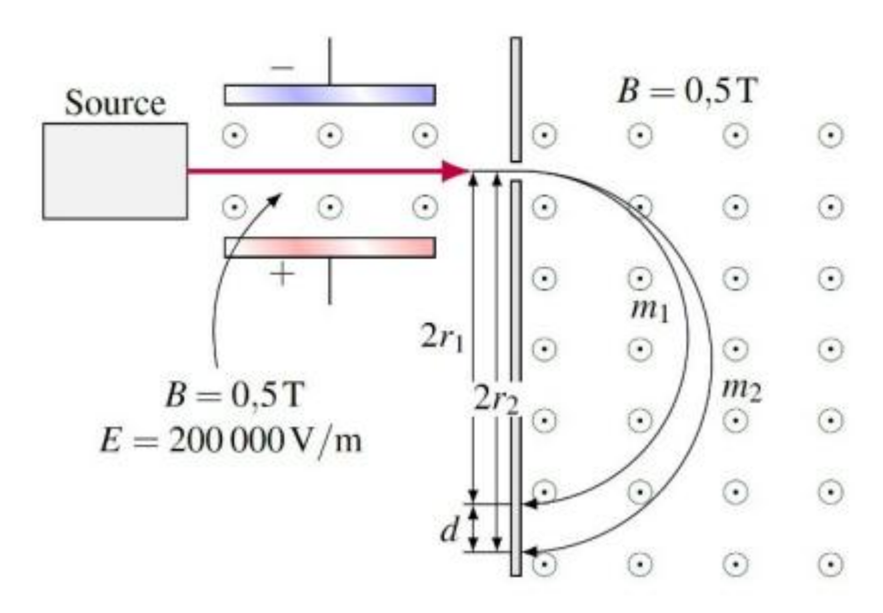
$$U = 1{,}44 \text{ J}$$

$$P = \frac{U}{\Delta t} = \frac{1{,}44}{0{,}2 \times 10^{-3}}$$

$$P = 7200 \text{ W}$$

Exercice 4 :

Une source envoie un atome de masse m = 2,325 x 10^{-26} kg, ionisé 1 fois dans un spectromètre de masse. L'ions passe dans un sélecteur de vitesse avant d'entrer dans le spectromètre. Quelle sera le rayon r de la trajectoire de l'atome ?



Exercice 4 :

$m = 2,325 \times 10^{-26}$ kg

$q = 1,6 \times 10^{-19}$ C (ionisé 1 fois)

* Dans le sélecteur de vitesse :

$F_e = F_m$

$|q|E = |q| V.B$

La vitesse : $V = \frac{E}{B} = \frac{200\,000}{0,5}$

$V = 4 \times 10^5$ m/s

* Dans le spectrographe de masse

$\sum F = ma \Rightarrow$ Mvt circulaire

$\Rightarrow F_c = m a_c \Rightarrow F_m = m a_c$

$\Rightarrow |q| V B = \frac{m V^2}{r}$

Donc $r = \frac{m V}{|q| B}$

$= \frac{2,325 \times 10^{-26} \times 4 \times 10^5}{1,6\, 10^{-19} \times 0,5}$

$\boxed{r = 0,1162 \text{ m}}$